

# APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN EN AGRICULTURA Y MEDIOAMBIENTE

Curso 2016/2017

(Código: 21157086)

## 1. PRESENTACIÓN

### PRESENTACION

En esta asignatura se pretende que el alumno aplique las técnicas de Sistema de Información Geográfica y de Teledetección dentro de los campos de la agricultura y el medioambiente. El conocimiento de los fundamentos de la Teledetección y sus características harán posible entender su funcionamiento y desarrollar todo su potencial dentro de la agricultura de precisión o para la gestión de recursos naturales. La importancia del empleo de la teledetección para el estudio de cambios globales y temporales la hacen, hoy en día, una herramienta indispensable para evaluar los efectos que la actividad humana. La agricultura de precisión exige el conocimiento de la respuesta fisiológica de los cultivos a la radiación electromagnética y como la aplicación de este principio pone a la teledetección al servicio de la agricultura.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

Es una asignatura optativa, de 5 ECTS, perteneciente al primer semestre del Máster en Ciencias Agroambientales y Agroalimentarias. Será impartida por profesores del Departamento de Química Agrícola y Bromatología de la Universidad Autónoma de Madrid.

## 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La asignatura no posee requisitos previos adicionales a los de admisión al Máster.

En la asignatura se utilizará bibliografía en inglés, por lo que se recomienda que el estudiante posea conocimientos de lengua inglesa suficientes para comprender textos científicos.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A través de esta asignatura y de los resultados de su evaluación, se espera que alumno sea capaz de aplicar los resultados de su aprendizaje mediante:

- El alumno debe haber adquirido los conocimientos fundamentales de SIG y Teledetección para su aplicación en



- otros escenarios distintos.
- El alumno debe de ser capaz de utilizar de forma avanzada las TICs específicas de SIG y Teledetección
- El alumno, durante la realización de las diferentes actividades, debe de ser capaz de enfrentarse de una forma autónoma a problemas complejos que se puedan resolver mediante el uso de SIG
- El alumno debe de ser capaz de proponer escenarios nuevos donde sea capaz de encontrar una solución utilizando la agricultura de precisión frente a problemas globales.
- El alumno debe de ser capaz de aplicar la metodología científica para la presentación de resultados mediante el uso de SIG y Teledetección, así como su defensa en un entorno científico.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### TEMA 1. TELEDETECCIÓN. FUNDAMENTO.

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

Historia de la Teledetección. Conceptos y definiciones. Ventajas e inconvenientes de la Teledetección. Principios físicos de la teledetección. Espectro electromagnético y sus propiedades aplicadas a la teledetección. Radiación electromagnética. Adquisición de imágenes para Teledetección.

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Entender la teledetección como disciplina desde sus inicios. Ser capaz de adquirir un lenguaje específico de teledetección. Adquirir conocimientos básicos sobre la interacción de la radiación electromagnética con la materia e interpretar la respuesta espectral a la interacción y su aplicación en la detección remota. Desarrollar capacidades para seleccionar el sistema más adecuado en diferentes aplicaciones de la detección remota. Medir la respuesta espectral de diferentes cubiertas en campo y relacionarlas con diferentes datos obtenidos por sensores. Familiarizarse con el software de procesamiento.

### TEMA 2. TELEDETECCIÓN. SENSORES Y SATELITES DE TELEDETECCIÓN.

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

Tipos de sensores. Resolución espectral. Resolución espacial. Resolución radiométrica. Resolución temporal. Resolución Angular. Teledetección activa. Teledetección pasiva. Tipos de órbitas.

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Adquirir conocimientos básicos para ser capaz de diferenciar entre sensor y plataforma. Ser capaz de diferenciar entre los diferentes tipos de resolución. Conocer los principales sensores de observación de la tierra y sus características definitorias en términos de región del espectro electromagnético donde actúan y naturaleza de su resolución.

### TEMA 3. RADIOMETRIA COMO PASO PREVIO A LA TELEDETECCIÓN.

#### Contenidos Teóricos y Prácticos

Definición de firma espectral. Firmas espectrales de suelo, vegetación y agua. Principales características y parámetros que afectan significativamente. Construcción de firmas espectrales a partir de datos radiométricos. Librerías de firmas espectrales. Definición de índice de vegetación. Cálculo de índices de vegetación a partir de datos experimentales.

#### Objetivos y Capacidades a Desarrollar.

Conocer el significado de una firma espectral y las bandas características para suelos, agua y vegetación. Ser capaz de representar una firma espectral a partir de datos radiométricos y comparar con librerías de firmas espectrales. Conocer el significado de índice de vegetación y conocer los principales índices de vegetación de uso agrícola y ambiental. Determinar índices de vegetación a partir de datos radiométricos y su significado agrícola y/o ambiental.



#### TEMA 4. INTERPRETACION DE LOS DATOS A PARTIR DE LAS IMÁGENES.

##### Contenidos Teóricos y Prácticos

Estructura digital de imágenes. Diferencia entre imágenes pancromáticas, multispectrales e hiperespectrales. Estadísticas e histograma de la imagen. Realces y mejoras de la imagen. Composición en color con fines agrícolas y ambientales. Filtrajes. Extracción de parámetros. Análisis de Componentes Principales. Índices de vegetación a partir de imágenes multispectrales e hiperespectrales. Fusión de datos. Métodos de clasificación digital de imágenes. Técnicas aplicadas al análisis Hiperespectral. Estudios temporales de cambios.

##### Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Capacitar a los estudiantes en el dominio de las técnicas básicas de pre-procesamiento y extracción de información empleando datos multisensor. Extracción de parámetros. Análisis de componentes principales. Obtención de índices de vegetación a partir de imágenes multispectrales e hiperespectrales. Fusión de imágenes multi-resolución y multi-sensor (método HSV).

#### TEMA 5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA TÉCNICAS GEOESPACIALES

##### Contenidos Teóricos y Prácticos

Integración de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Uso de las técnicas geoespaciales en diferentes disciplinas: ciencias de la tierra, sistemas acuáticos, silvicultura/agronomía y uso y cobertura del suelo. Análisis de decisión multicriterial. SIG participativo.

##### Objetivos y Capacidades a Desarrollar

Resolución e integración de datos de SIG y Teledetección en un mismo problema. Poner en conocimiento las diferentes aplicaciones que actualmente está teniendo la teledetección en los diferentes campos de investigación más relevantes.

##### Software específicos

Para el aprendizaje de la aplicación de SIG y Teledetección se utilizarán softwares específicos como ArgGIS y ENVI, aunque se podrán utilizar otros similares a criterio del docente.

## 6.EQUIPO DOCENTE

Véase Colaboradores docentes.

## 7.METODOLOGÍA

La docencia de la asignatura para todos los estudiantes matriculados del Máster se impartirá mediante la metodología de la UNED, basada principalmente en la enseñanza a distancia de carácter virtual. Para ello, el estudiantado dispondrá del curso virtual de la asignatura en la plataforma aLF que se complementará con la atención presencial y telemática del equipo docente. En el curso virtual se incluirá toda la información detallada relativa al plan de trabajo, así como documentos para el estudio de los temas o como material complementario (presentaciones powerpoint, artículos científicos, direcciones web, etc.). Esta asignatura tiene actividades prácticas (de laboratorio y/ o de ordenador) presenciales obligatorias. La metodología docente que se utilizará será metodología tradicional mediante la impartición de lecciones magistrales on-line y metodología de aprendizaje colaborativo mediante la participación en foros. Metodología de aprendizaje de Investigación Dirigida mediante el uso del método científico para la creación de informes en las actividades y fomentar el aprendizaje significativo.



Además, se fomenta el aprendizaje metacognitivo mediante el aprendizaje autónomo con el apoyo de las sesiones presenciales virtuales

#### Plan de trabajo

Se impartirán 10 clases grupales on-line con una periodicidad semanal donde la presencialidad del alumno en, al menos 5 de ellas será evaluado con el 10% de la nota final. Las clases grupales estarán divididas en sesiones teóricas y sesiones de refuerzo o de aplicación práctica para profundizar en el manejo de los softwares específicos.

Los alumnos deberán de entregar 10 actividades, una actividad por cada lección, o a criterio del docente, que computará un 30% de la nota final. El alumno estará obligado a entregar, al menos un 80% de las actividades antes de la fecha del examen final para poder ser evaluado en la asignatura.

Las actividades se entregarán semanalmente a lo largo de la asignatura y se devolverán corregidas por el profesor de la misma con la puntuación en cada una de ellas.

Semana 1 -

Semana 2 – clase presencial virtual 1. Entrega Actividad 1

Semana 3 – clase presencial virtual 2. Entrega Actividad 2. Corrección Actividad 1

Semana 4 – clase presencial virtual 3. Entrega Actividad 3. Corrección Actividad 2

Semana 5 – clase presencial virtual 4. Entrega Actividad 4. Corrección Actividad 3

Semana 6 – clase presencial virtual 5. Entrega Actividad 5. Corrección Actividad 4

Semana 7 – clase presencial virtual 6. Entrega Actividad 6. Corrección Actividad 5

Semana 8 – clase presencial virtual 7. Entrega Actividad 7. Corrección Actividad 6

Semana 9 – clase presencial virtual 8. Entrega Actividad 8. Corrección Actividad 7

Semana 10 – clase presencial virtual 9. Entrega Actividad 9. Corrección Actividad 8

Semana 11 - clase presencial virtual 10 (repass). Entrega Actividad 10. Corrección Actividad 9

Semana 12. Corrección Actividad 10.

Además, los alumnos realizarán un trabajo autónomo a lo largo de la asignatura sobre un tema libre y que tenga que ver con el objetivo de la asignatura. La entrega de este informe se realizará la última semana de la asignatura y la presentación de este trabajo corresponde con la Actividad 10 donde presentará, en formato video, el trabajo realizado.

## 8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780415416887  
Título: INTRODUCTION TO REMOTE SENSING (4)  
Autor/es: James B. Campbell ;  
Editorial: TAYLOR & FRANCIS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788434434981  
Título: TELEDETECCIÓN AMBIENTAL  
Autor/es: Emilio Chuvieco ;  
Editorial: ARIEL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## Comentarios y anexos:

### Bibliografía Básica online

OLAYA, VICTOR (2014). Sistemas de Información Geográfica. En <http://www.osgeo.org>

### Recursos online

<http://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/living-ocean/remote-sensing/> (Teledetección en la NASA)

<http://glovis.usgs.gov/> (Bajar Imágenes)

<http://earthexplorer.usgs.gov/> (Bajar imágenes)

<https://scihub.copernicus.eu/> (Bajar imágenes Sentinel-2)

<http://pnt.ign.es/> (Plan Nacional de Teledetección)

<https://ec.europa.eu/jrc/en/mars> (Programa europeo para Agricultura de Precisión)

<http://www.aet.org.es/> (Asociación Española de Teledetección)

<http://pgis-tk-es.cta.int/> (Curso de SIG participativo)

<http://www.esa.int/ESA> (Agencia Europea Espacial)

### Tutoriales

<http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/satellite-imagery-air-photos/satellite-imagery-products/educational-resources/9309> (Natural Resources Canada)

<http://www.harrisgeospatial.com/Learn/Resources/Tutorials.aspx> (Tutorial ENVI)

<http://mappinggis.com/2012/04/tutoriales-de-arccgis-10-en-pdf/> (Tutorial ArcGIS)

### Software de SIG y Teledetección



<https://www.arcgis.com>

<http://www.gvsig.com>

<http://www.qgis.org>

<http://www.saga-gis.org/>

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

El Curso Virtual de la asignatura se encuentra en la plataforma de aLF de la UNED, a la que se accede a través del portal de la Universidad (<http://www.uned.es>), y donde los estudiantes matriculados podrán encontrar la agenda de trabajo, noticias, orientaciones sobre el estudio de la asignatura, materiales complementarios de estudio, enlaces a sitios web interesantes y foros de comunicación, entre otros. El Equipo Docente utilizará este Curso Virtual como medio de comunicación con los estudiantes matriculados.

Así mismo, los estudiantes podrán utilizar los fondos bibliográficos disponibles en las bibliotecas de la UNED, tanto de la Sede Central como de Centros Asociados, y en las bibliotecas de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La tutorización se realizará a través del Curso Virtual mediante Foros creados al efecto.

Adicionalmente se podrán concertar tutorías con los profesores de la asignatura:

Nombre: Dr. Felipe Yunta Mezquita

Correo electrónico: [felipe.yunta@uam.es](mailto:felipe.yunta@uam.es)

Teléfono: 0034-91-497-6265

## 12. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La forma de evaluar será:

Examen de conocimientos: 40%.

Entrega de actividades: 30%

Trabajo autónomo: 20%

Participación activa en foros y en clases magistrales: 10%

El alumno deberá obtener una puntuación mínima de 3,5 puntos en el examen de conocimientos, entrega de actividades y prácticas de radiometría

## 13. COLABORADORES DOCENTES



- FELIPE YUNTA MEZQUITA
- AGUSTÍN GÁRATE ORMAECHEA

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



EA082236FF569EA416BD3D08F746EA4D